

**Untersuchungen über die Beeinflussung
physikalischer Kreislaufgrößen durch Bäder mit dem
Wasser der Jodquelle ENDORF II**

Annetraut Frey-Kölwel

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552314_0014

Aus dem Institut für Med. Balneologie und Klimatologie
der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. Drexel

Untersuchungen über die Beeinflussung physikalischer
Kreislaufgrößen durch Bäder mit dem
Wasser der Jodquelle ENDORF II.

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von
Annetraut Frey-Köhlwel
aus München

München 1978

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Referent: Prof. Dr. H. Drexel

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 12. 1978



Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	1
II. Untersuchungsweise und Untersuchungsgut	3
1.) Untersuchungsgut und Arbeitsgang	3
a.) Meßreihe I	3
b.) Meßreihe II	4
c.) Meßreihe III	4
2.) Analyse des Wassers der Jodsole in Endorf	6
III. Beeinflussung des Kreislaufs durch die Bäder	9
1.) Ergebnisse der Meßreihe I 1970	9
2.) Ergebnisse der Meßreihe II 1971	15
3.) Ergebnisse der Meßreihe III 1971	26
A. Jodwirkung auf die Gesamtzahl der Patienten	26
B. Differenzierung nach Patientengruppen	28
IV. Besprechung der Kurwirkung der Endorfer Sole	36
1.) Besprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe I	36
2.) Besprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe II	40
3.) Besprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe III	41
Jodwirkung bei einheimischen und auswärtigen Patienten	42
V. Zusammenfassung	45
VI. Literaturverzeichnis	47

I. Einleitung

Ob Jod irgendeine Wirkung auf die Kreislauffunktionen hat, war seit jeher eine vielumstrittene Frage, die von manchen Klinikern absolut verneint wurde. Vor allem VOLHARD (15) betonte, er habe nie eine blutdrucksenkende Wirkung bei Hypertonikern festgestellt. Andererseits glaubten vor allem die Kliniker der Wiener Schule an eine ausgeprägte Wirkung des Jods auf das Kreislaufgeschehen, besonders dann, wenn es sich um arteriosklerotisch veränderte Gefäße handelt.

Ob Jod auch aus dem Bade resorbiert wird, war lange Zeit diskutiert. Es konnte jedoch mit Hilfe von Radiojod diese Frage geklärt werden. In Bad Wiessee wurden bei Versuchen etwa 70% Jod aus erheblich verdünnten Bädern aufgenommen (DIRNAGL K. und K. PRESCH, (1)).

SPITZY und HELLAUER (10) führten Versuche am drüsenfreien Rattenschwanz durch und fanden hier geringere Werte. Es hat daher den Anschein, daß durch die intakte verhornte Epidermis sehr wenig resorbiert wird und die Hauptmenge des aufgenommenen Jods über Drüsen, deren Ausführungsgänge und über Schleimhäute in den Körper gelangt. Bei Bädern mit freiem Jod kommt zur Resorption durch die Haut auch die Aufnahme durch Inhalation hinzu. Vergleichende Untersuchungen (HOFMANN-CREDNER u. SPITZY, 4) haben beim gewöhnlichen Jodbad und beim Bad mit Ausschluß der Inhalation durch Atemmaske und beim Liegen neben der Wanne ohne Berührung mit dem Badewasser diese Theorie bestätigt. Man fand sogar, daß durch Inhalation mehr resorbiert wird als durch die Haut. Allerdings muß hier zwischen elementarem Jod und Jodiden unterschieden werden. Elementares Jod kann spontan in die Luft übergehen, Jodide gelangen nur durch Vernebelung zur Inhalation. Da gewöhnlich in natürlichen Mineralwässern Jod immer nur als Jodid vorkommt, sollte man kaum mit einer Resorption durch Inhalation rechnen. Bei der Berührung mit Luft setzt aber eine langsame Oxidation ein. Ebenso kann diese durch Mikroorganismen eingeleitet oder beschleunigt werden. Dies kommt auch in Mineralwässern vor. In Leitungen und Speichern wurden nämlich jodoxidierende Bakterien sowie freies Jod gefunden (SCRUBE u. SPITZY, 8).

Diese Arbeit behandelt die Ergebnisse von Kreislaufuntersuchungen, die in Badeversuchen im verdünnten Wasser einer Jodquelle durchgeführt wurden, welche 1963 bei einer Erdölprobebohrung bei Endorf in der Nähe von Rosenheim entdeckt wurde. 1970 und 1971 wurden hier unter Mitwirkung der am Ort ansässigen Ärzte und Mitarbeitern des Institutes für Med. Balneologie und Klimatologie der Universität München drei umfassende Versuchsreihen durchgeführt, wobei man verschiedene Ziele zu erreichen suchte.

- 1.) In einer ersten Versuchsreihe, die in Anlehnung an die Untersuchungen von HÄUSLER und SIEDEK (3) durchgeführt wurde, sollten die Immediateffekte nach einem Bad im Wasser der Endorfer Sole mit einem Bad in gleichtemperiertem Leitungswasser verglichen werden.
- 2.) In einer zweiten Versuchsreihe wurden dieselben Untersuchungen der ersten durchgeführt, um festzustellen, wie sich die einzelnen Kreislaufgrößen nach einem Jodbad verändern und wie sie sich im Verlaufe einer Kur bei Messungen vor und nach jodhaltigen Bädern verhalten.
- 3.) In einer dritten parallel zu 2.) durchgeführten Meßreihe sollte in einer Längsschnittuntersuchung an einem größeren Patientengut, aufgeteilt nach verschiedenen Krankheiten und Symptomen, ein Gesamtüberblick über die Kreislauffektivität der Endorfer Sole gewonnen werden. Von besonderem Interesse scheint hier ein Vergleich der Ergebnisse der einheimischen Patienten mit denen der auswärtigen zu sein. Ihm kommt eine gesonderte Aussage über die Wirkungskraft der Jodquelle zu.

Die Auswertungsziele dieser Meßreihe waren vor allem, zu erkennen, ob das Wasser der Probebohrung in seiner vorliegenden Zusammensetzung (siehe chemische Analyse und physik. Beschaffenheit, Seite 6) den Erfordernissen einer jodhaltigen Sole entspricht und somit die Anwendung als Heilwasser gerechtfertigt ist. Zum zweiten galt es zu erkennen, ob die Badeanwendungen im Wasser der Endorfer Sole den bereits früher beschriebenen Ergebnissen im Zusammenhang mit Badeversuchen in jodhaltigem Wasser entsprechen. Hieraus stellte sich die Frage, bei welchen Erkrankungen oder Symptomenkomplexen die Badeanwendung im Wasser der Endorfer Sole indiziert ist.

II. Untersuchungsweise und Untersuchungsgut

1.) Untersuchungsgut und Arbeitsgang

Wie bereits erwähnt, wurden in den Jahren 1970 und 1971 drei Meßreihen durchgeführt.

a.) Meßreihe I

In der ersten Untersuchungsreihe standen zur Messung an 11 Patienten 14 verschiedene Kreislaufgrößen an, die jeweils im Zusammenhang mit zwei Leitungswasser- und zwei Jodsolebädern überprüft wurden. Man führte jeweils mehrmalige Blutdruck- und Pulskontrollen durch. Die Blutdruckmessungen wurden nach der Manschettensmethode nach Riva-Rocci bestimmt, die Systolen- und Pulswellendauer nach den Methoden von Ph. Broemser, U.-O.F. Ranke und H. Boucke und K. Brecht.

Die untersuchten Kreislaufgrößen waren folgende:

1. Systolischer Blutdruck (mmHg) ($1 \text{ mmHg} \hat{=} 133 \text{ Pa}$)
2. Diastolischer Druck (mmHg)
3. Pulsfrequenz (Schläge/Min.)
4. Pulswellendauer (sec)
5. Systolendauer (sec)

Hieraus ergaben sich folgende Rechengrößen:

1. Pulswellenverspätung (mm)
2. Blutdruckamplitude (mmHg)
3. Herzminutenvolumen (l/min)
4. Herzschlagvolumen (cm³)
5. Elastischer Gesamtwiderstand ($0,1 \text{ dyn/cm}^5$)
6. Peripherer Strömungswiderstand ($0,1 \text{ dyn/cm}^5$)
7. Pulswellengeschwindigkeit (cm/sec)
8. Systolen-/ Diastolendauer
9. Produkt aus Amplitude und Frequenz (mmHg · Schläge / min)

Die Messungen wurden jeweils unmittelbar vor den Bädern sowie unmittelbar nach den Bädern als auch eine Stunde danach durchgeführt. Man erhielt dabei ~~1848~~ Einzelergebnisse. Dann wurden die jeweiligen

Differenzen der einzelnen Badeeffekte bestimmt und auf ihre Signifikanz überprüft.

- a. Diff. I. Meßwert nach dem Bad - Meßwert vor dem Bad.
- b. Diff. II. Meßw. 1 Std. n. d. B. - Meßw. 7. d. B.
- c. Diff. III. Meßw. 1 Std. n. d. B. - Meßw. 7. d. B.

b.) Meßreihe II

In der zweiten Meßreihe wurde das Verhalten der physikalischen Kreislaufgrößen, die bereits in Meßreihe I benutzt worden waren, dargestellt.

Testpersonen waren hier 12 Patienten, wobei sowohl das Gesamtkollektiv, als auch die männlichen und weiblichen Patienten gesondert betrachtet wurden. Die Patienten badeten im Verlauf einer Kur mit maximal 12 Anwendungen in Jodsolebädern. Die Messungen wurden vor jedem zweiten Jodbad, direkt danach und eine Stunde danach durchgeführt. Man erhielt somit 3024 Messwerte. Die Ergebnisse wurden auch einer statistischen Bearbeitung zugeführt.

Wieder bestimmte man die Differenzen der erhaltenen Werte:

- a. Diff. I. Meßwert n. d. B. - Meßwert v. d. B.
- b. Diff. II. Meßw. 1 Std. n. d. N. - Meßwert v. d. B.

c.) Meßreihe III

In der parallel zu II durchgeführten Untersuchungsreihe wurden an annähernd 100 Patienten drei Kreislaufgrößen, nämlich der systolische, der diastolische Blutdruck und die Pulsfrequenz wiederholt gemessen. Hieraus wurde wieder die Blutdruckamplitude und das Amplitudenfrequenzprodukt errechnet. Der Kuraufenthalt erstreckte sich über einen längeren Zeitraum. Die Höchstanzahl der Meßtermine, die von den jeweiligen Badeterminen zeitlich unabhängig waren, belief sich auf 10. Die zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Meßterminen waren unregelmäßig. An den Untersuchungen dieser Serie waren vor allem die Endorfer Ärzte beteiligt.

Die Patienten wurden nach verschiedenen Krankheiten oder Symptomen in sechs Gruppen unterteilt, wobei in einer Längsschnittuntersu-

chung die Ergebnisse miteinander verglichen wurden.

Die Gruppen sind:

1. Alle Patienten
2. Männliche und weibliche Patienten
3. Patienten über und unter 52 Jahre
4. Patienten mit einem systolischen RR, der über und unter 150 mmHg liegt
5. Hypertoniker und Gefäßkranke, rheumatisch erkrankte Patienten und sonstig Erkrankte
6. Einheimische und auswärtige Patienten.

Es wurden jeweils die Tagesmittelwerte der einzelnen Gruppen bestimmt, damit man sich hieraus einen Gesamtüberblick verschaffen konnte.

Es sei noch hinzugefügt, daß sämtliche Versuchsbäder bei allen drei Untersuchungsreihen immer nur 15 Minuten währten. Die Badetemperatur betrug 37 Grad Celsius. Das Mischungsverhältnis für alle Jodsoleversuchsbäder setzte sich aus 1/3 Jodsole aus der Bohrung und 2/3 Leitungswasser zusammen, so daß eine Jodsolemischung vorlag, welche einer Jodidkonzentration von rund 17 mg/kg Badewasser entspricht. Für alle Versuchszwecke wurde das aus der Bohrung entnommene Wasser mit Tankwagen in einen kunststoffbeschichteten Behälter überführt. Dieser war in einem kleinen Badehaus installiert. Hieraus konnte für die Badeversuche das Jod-Thermalwasser abgefüllt werden.

Die Patienten, die eine Stunde nach dem Bad gemessen wurden, verbrachten die Zwischenzeit ruhend in einem geheiztem Raum, dessen Temperatur annähernd konstant war.

Alle erhaltenen Meßergebnisse wurden auf Lochkarten übertragen und mit Hilfe einer Datenverarbeitungsanlage in verschiedener Hinsicht auf ihre Aussagekraft überprüft.

2.) Beschaffenheit und chemische Analyse des Wasser der Jodsole Endorf

Aus den Untersuchungen von 1968 des Institutes für Wasserchemie und chemische Balneologie der Technischen Hochschule München geht hervor, daß man das bei der im Jahre 1963 durchgeführten Tiefbohrung der Deutschen Erdöl AG entdeckte Wasser als "Jodhaltige Natrium-Chlorid-Therme" oder als "Jodhaltige Thermalsole" bezeichnen kann.

Die Bohrung erreichte 4848,80 m, wurde dann auf der Strecke 4848,80 bis 4270 m mit Zement verfüllt und bezieht ihr Thermalwasser aus perforierten Teilen der Bohrung zwischen 4230,5 m und 4263,5 m Tiefe.

Zur Analyse wurden 1968 drei Probenahmen durchgeführt, wobei ca. 500 Liter Thermalwasser entnommen und in über 100 Einzelproben aufgearbeitet wurden.

Unmittelbar nach Probenahme zeigte sich das Wasser klar und farblos. Eine starke Gasentwicklung (wahrscheinlich Methan) war nach kurzer Zeit beendet. Nach zehn Minuten Stehen wurde das Wasser trüb und färbte sich nach ca. 12 Stunden gelb. Später schieden sich erhebliche Mengen eines rostbraunen Niederschlages ab. Die Trübung ließ sich darauf zurückführen, daß die organischen Stoffe in der Tiefe unter hohem Druck und hoher Temperatur in Wasser "gelöst" sind und erst bei Druckentlastung und absinkender Temperatur als im Wasser nicht echt gelöste Stoffe ausfallen. Der Geruch der Proben war unangenehm ranzig, der Geschmack sehr salzig und deutlich laugig.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten einen Mineralstoffgehalt, der bei etwa 17,7 g/kg Wasser liegt. An organischen Stoffen war mit einer Mindesthöhe von 6 g/kg Wasser zu rechnen. Die organischen Bestandteile des Wassers sind durch das Auftreten von Erdöl bzw. Erdgas zu erklären. Eine Verunreinigung durch menschliche, tierische oder auch industrielle Abfallprodukte ist auszuschließen.

An Mineralstoffen dominierte bei den Kationen das Natrium, während bei den Anionen das Chlorid die erste Stelle einnahm. Ein erheblicher Anteil entfällt aber auch auf organische Anionen. Betrachtet man die absolute Menge des Natriumchloridgehaltes, so er-

geben sich 14,4 g/kg Wasser. Somit läßt sich der Begriff "Sole", der nach den "Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen (1965)" einen Mindestgehalt an Kochsalz von 14 g/kg Wasser fordert, rechtfertigen. Der Jodidgehalt liegt bei 50 mg/kg und übersteigt somit den Mindestwert für "Jodquellen" von 1 mg/kg weit. Die Auslauftemperatur beträgt 29 Grad Celsius (Mindesttemperatur für Thermen 20 Grad Celsius). Auffallend sind weiterhin ein hoher Eisengehalt von 4 mg/kg und ein Fluoridgehalt von 2,8 mg/kg. Hiermit war die Bezeichnung "Jodhaltige Thermalsole" gerechtfertigt.

Zur Untersuchung der organischen Bestandteile waren mehrere Spezialverfahren nötig, um diese quantitativ und qualitativ zu erfassen. 97% des Gehaltes an organischen Substanzen entfallen auf Säuren. Der Rest des im Wasser organisch gebundenen Kohlenstoffs entfällt auf ca. 15 verschiedene Substanzen, wie höhere aliphatische Kohlenwasserstoffe, substituierte Phenole und andere substituierte Aromaten.

Tabelle I

In 1 kg Wasser der Jodsole Endorf sind enthalten:

Kationen:

Natrium (Na^+)	7568,99 mg
Kalium (K^+)	74,50 mg
Ammonium (NH_4^+)	58,39 mg
Magnesium (Mg^{2+})	32,03 mg
Calcium (Ca^{2+})	254,19 mg
Eisen (Fe^{2+})	4,12 mg

Anionen:

Fluorid (F^-)	2,81 mg
Chlorid (Cl^-)	8710,14 mg
Bromid (Br^-)	126,00 mg
Jodid (J^-)	50,18 mg
Sulfat (SO_4^{2-})	77,20 mg
Hydrogencarbonat (HCO_3^-)	408,68 mg
Acetat (CH_3COO^-)	4719,23 mg
Propionat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$)	857,87 mg
Butyrat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$)	202,92 mg

Undissoziierte Stoffe:

Borsäure (meta) (HBO_2)	280,00 mg
Buttersäure ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$)	254,61 mg
Valeriansäure ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$)	60,00 mg

Gasförmige Stoffe:

Freies Kohlendioxid (CO_2)	174,51 mg
Schwefelwasserstoff (H_2S)	0,006mg

Analysen des Institutes für Wasserchemie und Chemische Balneologie der Technischen Universität München.
(Vorstand: Prof. Dr. K.-E. Quentin).

III. Beeinflussung des Kreislaufs durch die Bäder

1.) Ergebnisse der Meßreihe I 1970

Wie bereits erwähnt, wurden die Badeversuche an 11 Patienten durchgeführt, die je zweimal in Wasser und in Jodsole im Wechsel badeten.

Als markanteste Kreislaufgröße ist hier wohl die Änderung der Pulswellengeschwindigkeit anzusehen.

Im Gegensatz zum Wasserbad, wo eher ein Ansteigen der Pulswellengeschwindigkeit zu verzeichnen war, nimmt nach dem Jodbad die Geschwindigkeit der Pulswelle deutlich ab und ist auch eine Stunde später weiterhin kleiner geworden. (s.Abb. 1) .

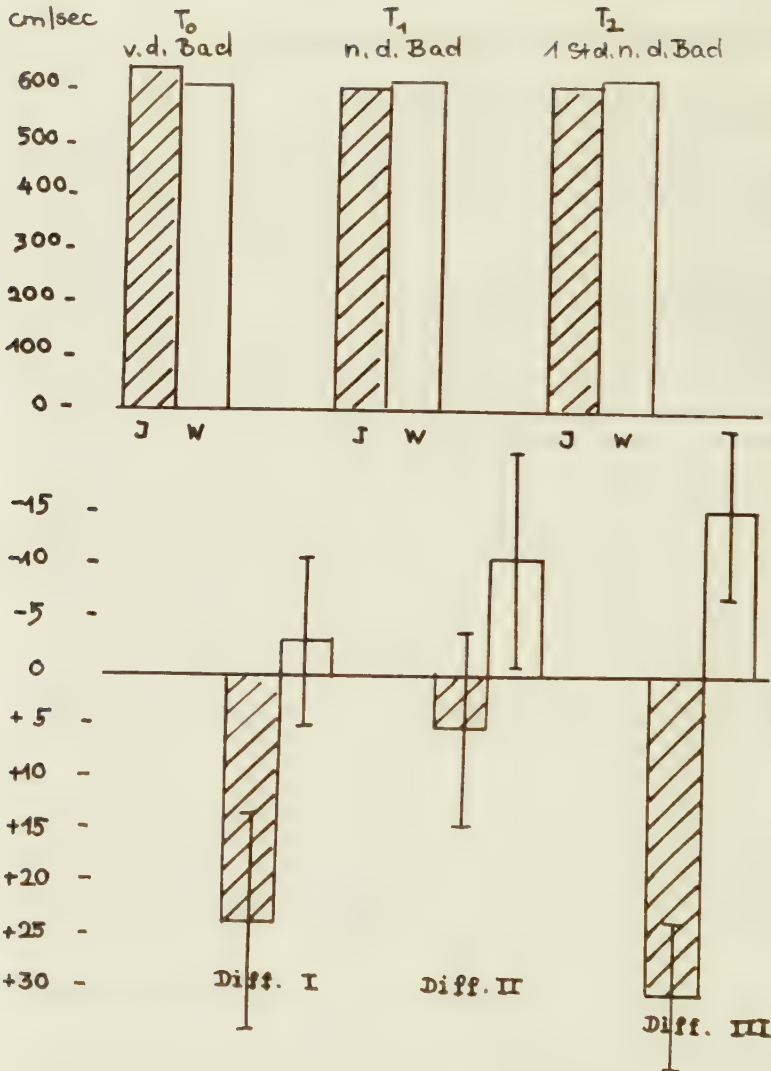


Abb. 1: Vergleichende Darstellung der Veränderung der Pulswellengeschwindigkeit nach einem Jodsole- und nach einem Wasserbad.

Zeichenerklärung: Diff I = $T_1 - T_0$
 Diff II = $T_2 - T_1$
 Diff III = $T_2 - T_0$

Auffällig ist auch die Abnahme der Blutdruckamplitude direkt nach dem Jodbad, was aus Diff. I zu ersehen ist. Im Laufe der nächsten Stunde ändert sich die Amplitude allerdings wenig. Dieses Absinken kann nicht als signifikant bezeichnet werden. (Abb. 2)

Im Gegensatz dazu ist die Blutdruckamplitude direkt nach den Wasserbädern beinahe gleich geblieben. Nach einer Stunde sinkt sie dann auch hier etwas ab. Die Gesamtabnahme ist nach Jod aber ausgeprägter als nach Wasser, was die Bestimmung der Diff. III verdeutlicht.

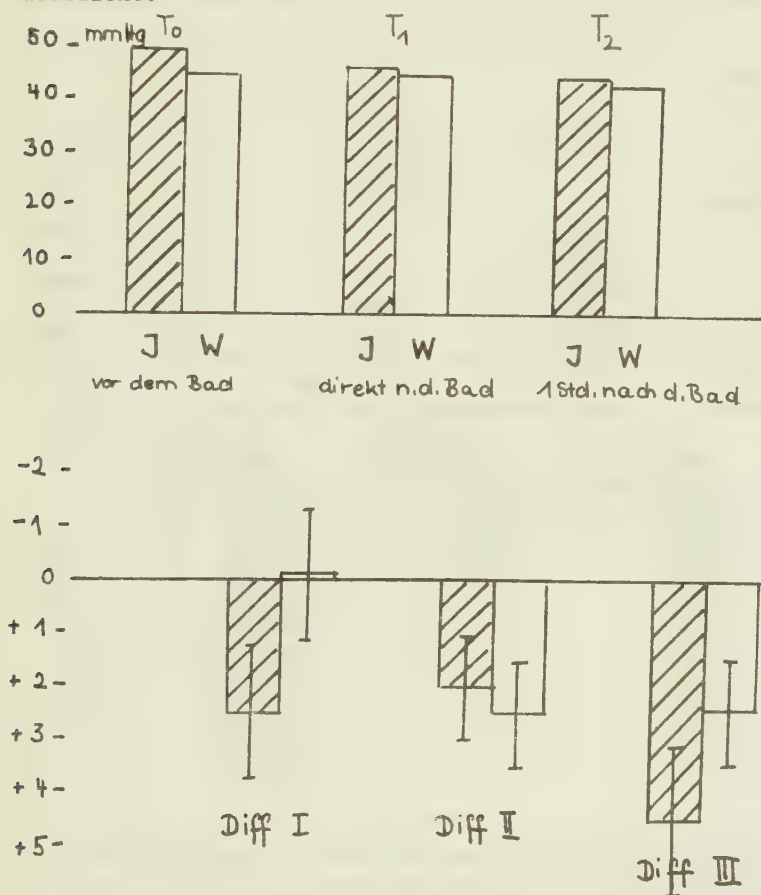


Abb. 2: Vergleichende Darstellung der Veränderung der Blutdruckamplitude nach einem Jodsole- und nach einem Wasserbad.

Zeichenerklärung s. Abb. 1!

Ebenso auffällig ist die Abnahme des Produktes aus Amplitude und Frequenz nach dem Jodbad. Eine Stunde nach dem Bad findet man sowohl nach Jod als auch nach Wasser eine Verkleinerung des Amplitudenfrequenzproduktes. Die Gesamtabnahme ist nach Jod aber eindeutig bedingt durch den Immediateffekt des Jodsolebades. (Abb. 3)

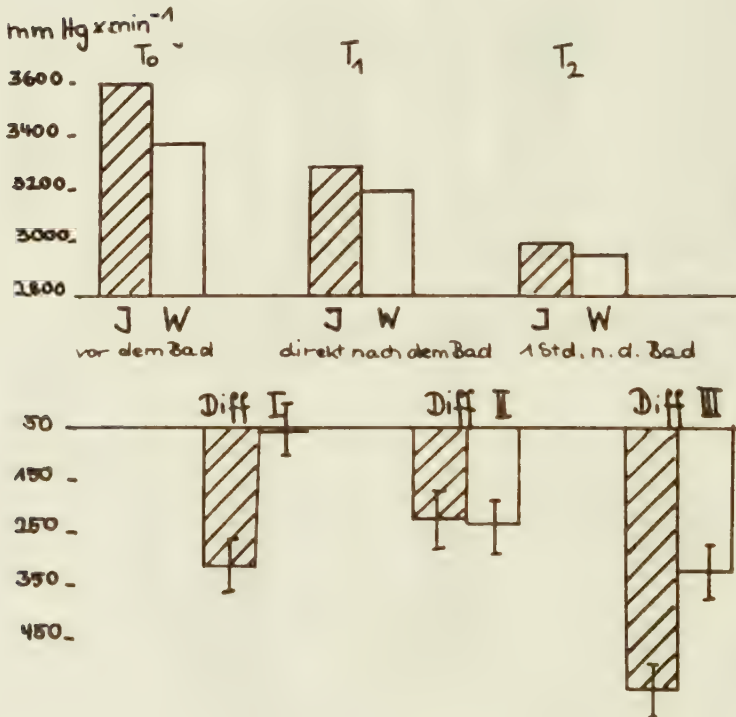


Abb. 3: Vergleichende Darstellung der Veränderung des Amplitudenfrequenzproduktes nach einem Jodsole- und nach einem Wasserbad.

Zeichenerklärung s. Abb. 1.

Der Quotient aus Systolen und Diastolendauer fällt nach dem Jodbad und zwar vor allem sofort danach ab, weiter nämlich als nach dem Wasserbad. Die Prüfung der Unterschiede zwischen dem Jod und dem Wasserbad ergab jedoch keine Signifikanz. (ohne Abb.)

Von Bedeutung ist auch die Abnahme der errechneten Größe des elastischen Gesamtwiderstandes. Sie ist nach den Jodbädern weit größer als nach den Wasserbädern. Im Wasserbad fällt der elastische Gesamtwiderstand nur minimal ab, um nach einer Stunde über den Ausgangswert hinaus wieder anzusteigen. (Abb. 4)

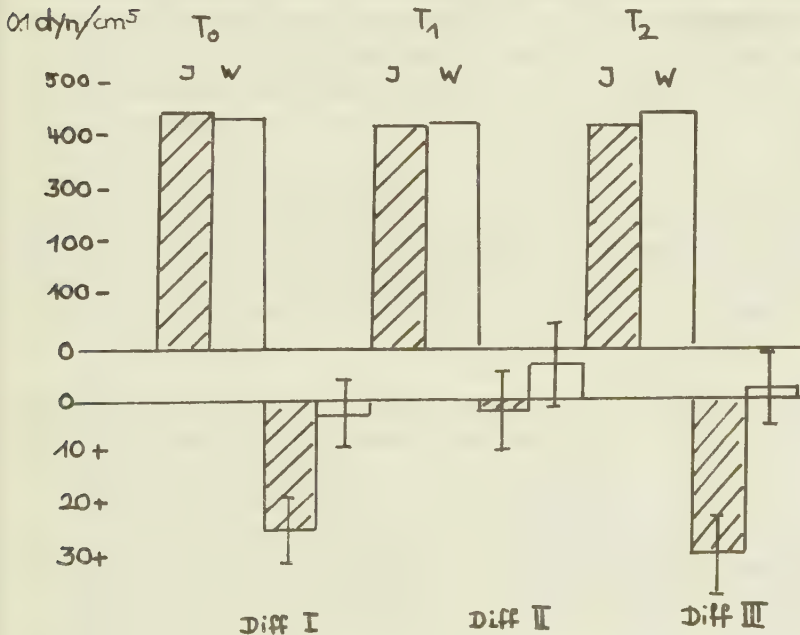


Abb. 4: Vergleichende Darstellung des elastischen Gesamtwiderstandes nach einem Jodsole- und nach einem Wasserbad. Zeichenerklärung s. Abb. 1.

Zusammenfassend erhält man deutliche Veränderungen in dieser Untersuchungsreihe in erster Linie für die Pulswellengeschwindigkeit und den elastischen Gesamtwiderstand. In beiden Fällen ist besonders die Diff III augenfällig. Weiterhin treten deutliche Veränderungen bei der Blutdruckamplitude und dem Amplitudenfrequenzprodukt auf.

Zu erwähnen wäre noch die Veränderung des peripheren elastischen Widerstandes. Man kann einen leichten Anstieg registrieren, der im Jodbad geringer ist. Dieses Ergebnis gilt allerdings nicht als signifikant, da die Meßwerte innerhalb des Fehlerbereiches liegen.

Alle übrigen Kreislaufgrößen erscheinen hier weniger beachtenswert, da sich zwischen den Bädern keine oder nur unwesentliche Unterschiede ergaben.

2.) Ergebnisse der Meßreihe II 1971

Wie bereits in Kapitel II berichtet, wurden hier die eben aufgeführten Kreislaufgrößen nach 12 Versuchsbädern in Jodsole während eines längeren Kuraufenthaltes sechsmal bestimmt, wobei man zusätzlich noch nach Geschlechtern differenzierte.

Als markante Meßergebnisse stechen hier vor allem die Veränderungen der Ruheblutdruckwerte, d.h. die vor den Bädern gemessenen Werte ins Auge. Dabei sinkt der systolische RR im Laufe der Kur weiter ab als der diastolische RR. Dem deutlichen Trend der Ruheblutdruckwerte steht das Verhalten der Werte nach den Bädern gegenüber. Hierbei weisen am Kurbeginn die vor und nach den Bädern gemessenen Werte größere Differenzen auf als zum Kurende. Der systolische RR sinkt nach dem Bad meist weit ab, erreicht aber eine Stunde danach wieder etwas höhere Werte. Der diastolische Druck fällt nur direkt nach dem Bade ab. (ohne Abb.)

Aus diesen Erkenntnissen ergibt sich eine auffällige Abnahme der Blutdruckamplitude während des Kurverlaufes. Wie aus der Kurve ersichtlich wird, ändern sich nicht nur die Ruhewerte, sondern auch die eine Stunde nach dem Bad gemessenen Amplitudenwerte im Laufe der sechs Meßtermine im Sinne eines ständigen Absinkens bis zum Kurende. (Abb. 5).

Bei gesonderter Betrachtung der männlichen und weiblichen Patienten zeigt sich bei den Männern eine stärkere Druck- und Amplitudenabnahme als bei den Frauen. (Abb. 6)

Bei gesonderter Betrachtung der einzelnen Badeeffekte mittels der Differenzen kann man im Verlaufe der Gesamtkur erkennen, vor allem in Ziff. II, daß sich die Blutdruckamplitude nicht nur nach den einzelnen Badeanwendungen sondern auch im Gesamtkurverlauf deutlich verkleinert. (Abb. 7)

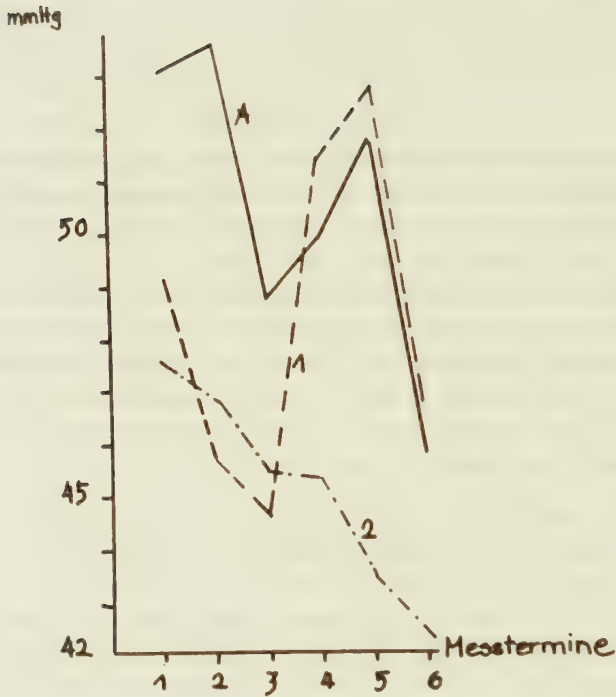


Abb. 5: Verlauf der Blutdruckamplitude während einer Jodbadekur mit 6 Meßterminen bei 12 Patienten.

Zeichenerklärung: A = Ausgangswert;

1 = Meßwert n. d. Bad;

2 = Meßwert 1 Std. n. d. Bad.

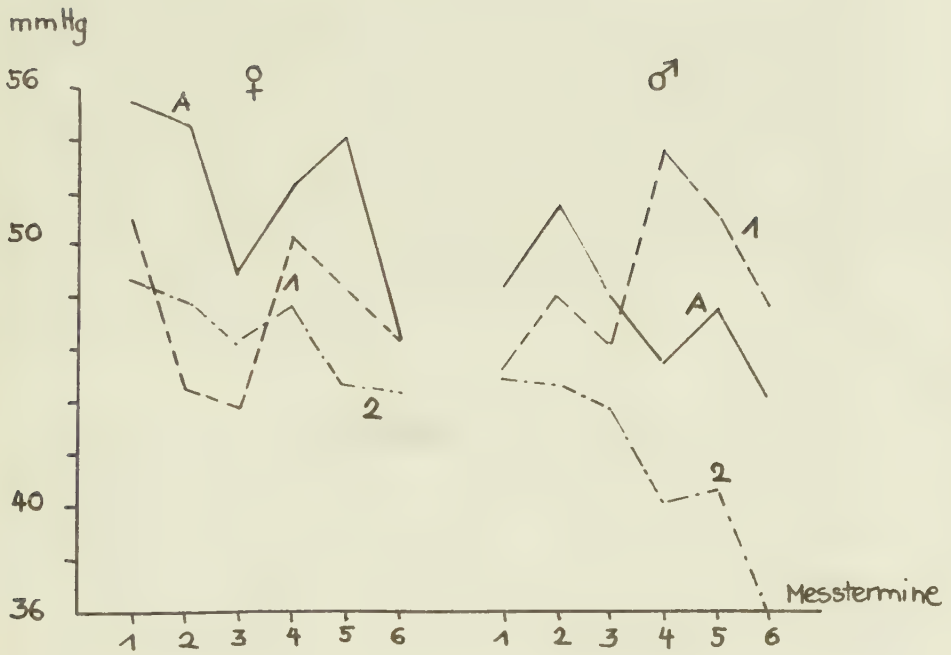


Abb. 6: Verlauf der Blutdruckamplitude während einer Jodbadekur, aufgeschlüsselt nach männlichen und weiblichen Patienten.

Zeichenerklärung s. Abb. 5.

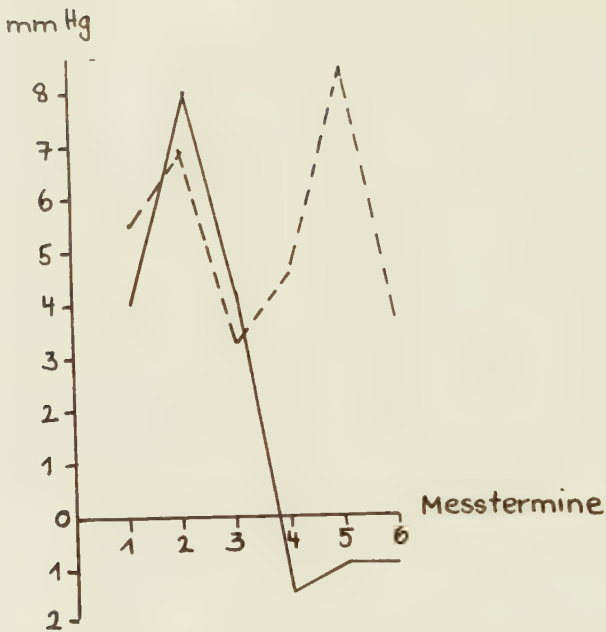


Abb. 7: Verlauf der Immediateffekte der Blutdruckamplitude während einer Jodbadekur bei 12 Patienten.

Zeichenerklärung: ——— Diff I = Meßwert n. d. Bad -
Meßwert v.d. Bad.

----- Diff II = Meßwert 1 Std. n.d.
Bad -
Meßwert v.d. Bad.

Analog dem Abfall der Blutdruckamplitude während des Kurverlaufes sinkt auch das Amplitudenfrequenzprodukt bis zum Kurende immer tiefer. Dieses Phänomen zeigen wiederum sowohl die Ruhewerte als auch die nach den Bädern bestimmten. Die Änderung dieses Kreislaufparameters ist wohl zur Hauptsache auf das Absinken der Amplitude zurückzuführen, da sich die Pulsfrequenz nur in einem angedeuteten und nicht gesicherten Maße ändert. Auch fällt hier bei den männlichen Patienten das Amplitudenfrequenzprodukt stärker ab als bei den weiblichen.

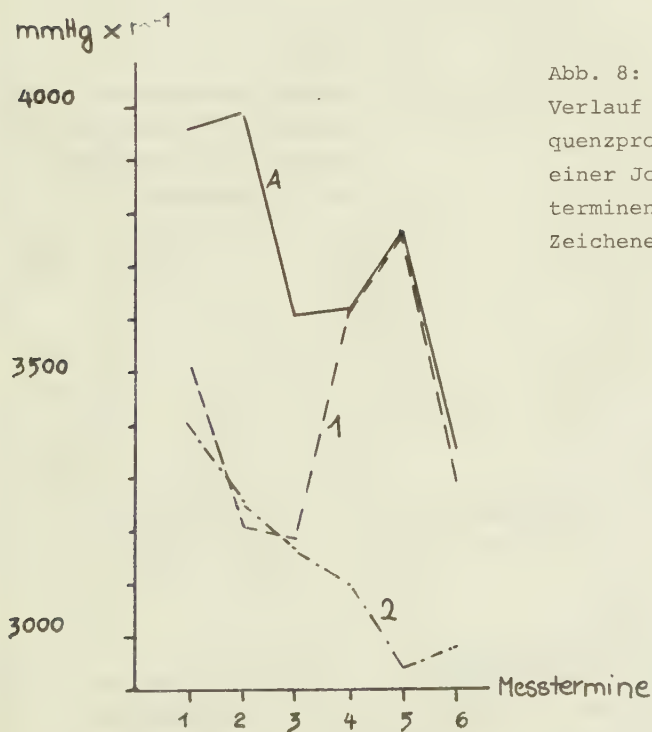


Abb. 8:

Verlauf des Amplitudenfrequenzproduktes während einer Jodbadekur mit 6 Meßterminen bei 12 Patienten. Zeichenerklärung s. Abb. 5

Das Herzminutenvolumen wird wesentlich kleiner (s. Abb. 9). Bedingt ist diese Abnahme vorwiegend durch das Absinken des Herzschlagvolumens, da sich die Herzfrequenz nur unwesentlich ändert. Markant ist hier vor allem der "Späteeffekt". Insbesondere bei den Messungen, die erst eine Stunde nach dem Bad durchgeführt wurden, ist ein tiefes Absinken des Minuten- und Schlagvolumens im Kurvenverlauf erkennbar.

Auch ändern sich diese 1-Stunden-Werte ebenso wie die Ruhewerte im Laufe der Kur im Sinne einer Verminderung der Volumina. Eine ausgeprägtere Wirkung zeigt sich wiederum bei den männlichen Patienten. Aber auch bei den weiblichen Patienten findet man ein klares Absinken beider Faktoren.

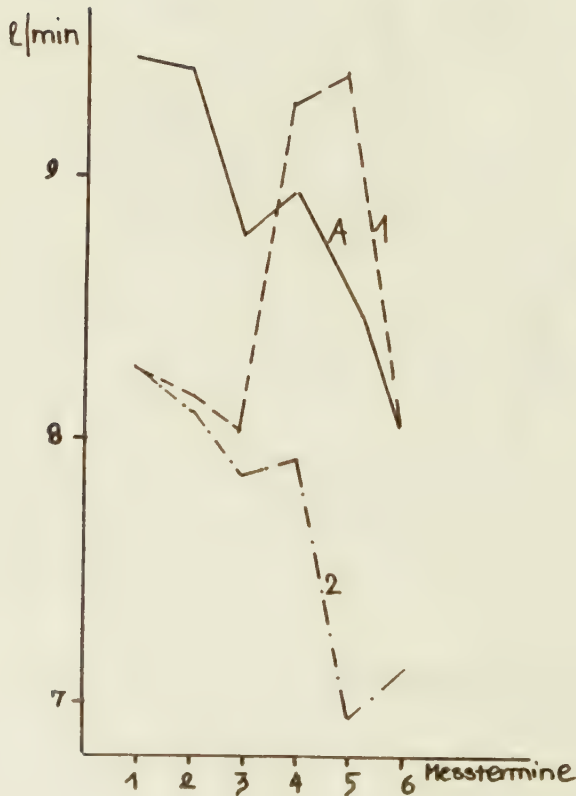


Abb. 9:

Verlauf des Herzminutenvolumens während einer Jodbadekur mit 6 Meßterminen bei 12 Patienten.

Zeichenerklärung s. Abb. 5.

Sowohl die Pulswellengeschwindigkeit (Abb. 10) als auch die Puls-
wellenverspätung (Abb. 12) ändern sich in ähnlicher Weise. Die
 Pulswellenverspätung erfährt direkt nach dem Bad eine Verzögerung.
 Die Geschwindigkeit der Pulsweile nimmt hier deutlich ab. (s. Abb. 11)
 Der Kureffekt ist direkt nach dem Bad am größten. Eine Stunde später
 findet man die Messergebnisse wieder nahe den Ruhewerten.

Über den Gesamtkurverlauf gesehen ändern sich beide Faktoren we-
 nig, d.h. die Ruhewerte und die sofort nach dem Bade gemessenen
 Werte erfahren bis zum vierten Meßtermin eine ausgeprägte Verzö-
 gerung, erreichen aber gegen Kurende beinahe wieder Ausgangswerte.
 Somit kann wohl kaum auf einen gravierenden Kureffekt dieser bei-
 den Meßgrößen verwiesen werden.

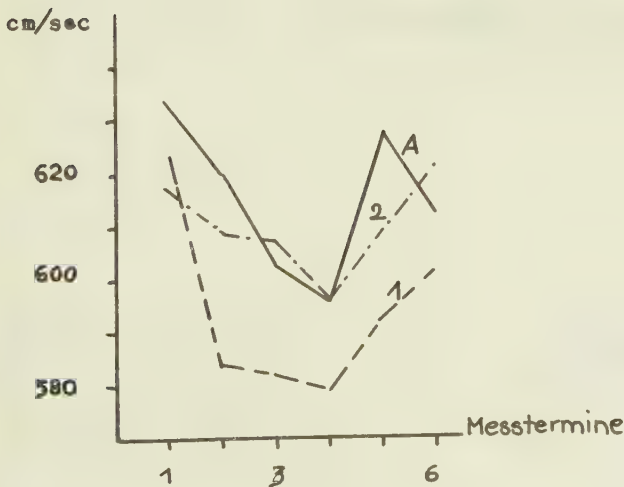


Abb. 10: Verlauf der Pulswellengeschwindigkeit während einer
 Jodbadekur mit 6 Meßterminen bei 12 Patienten.
 Zeichenerklärung s. Abb. 5.

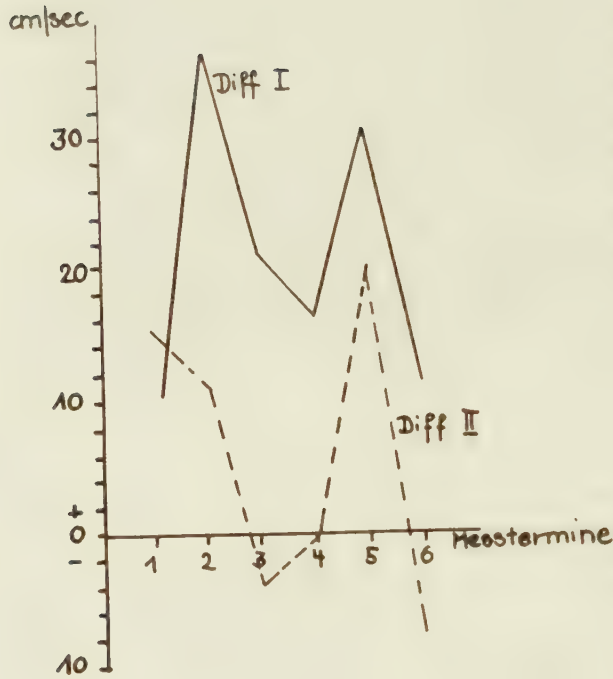


Abb. 11:

Verlauf der Immediat-
effekte der Pulswellen-
geschwindigkeit während
einer Jodbadekur mit 6
Messsterminen bei 12 Pat.

Zeichenerklärung:

Diff I = Meßwert n.d.Bad

Meßwert v.d.Bad

Diff II = Meßwert 1 Std.

n.d.Bad -

Meßwert v.d.Bad

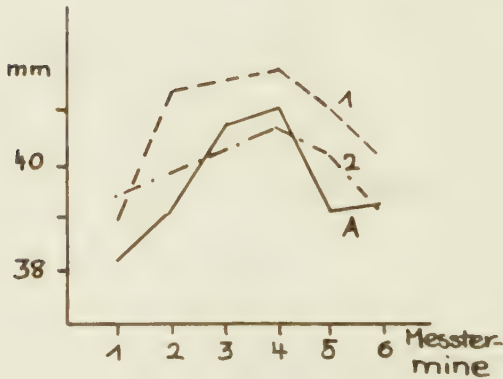


Abb. 12:

Verlauf der Pulswellen-
verspätung während einer
Jodbadekur mit 6 Messster-
minen bei 12 Patienten.
Zeichenerklärung s.

Abb. 5.

Momentan nach dem Bad nimmt der periphere elastische Widerstand an manchen Tagen ab. Doch bereits eine Stunde nach dem Bad sind die Werte weit über den Ausgangswert hinaus angestiegen. Während des gesamten Kurverlaufes steigt der periphere elastische Widerstand an. Den Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten findet man in erster Linie in niedrigeren Ruhewerten der Männer. (Abb. 13)

Der elastische Gesamtwiderstand liegt in allen Fällen unter seinen Ruhewerten. Die Sofortwerte erreichen niedrigere Ergebnisse als die 1-Stundenwerte.

Während der Kur ändert sich beim Patientenkollektiv der elastische Gesamtwiderstand wenig. Die Ruhewerte fallen bis etwa zur Kurmitte hin zwar deutlich ab, steigen dann aber erneut an. Hingegen zeigen die nach den Bädern bestimmten Messungen eine etwas ausgeprägtere Tendenz zur Erniedrigung. Die Differenzen zwischen beiden Meßzeitpunkten schwanken. Unbedeutend ist diese Feststellung für die weiblichen Patienten. Nur bei den Männern ist ein Abfall der Kurvenverläufe zu registrieren. (Abb. 14)

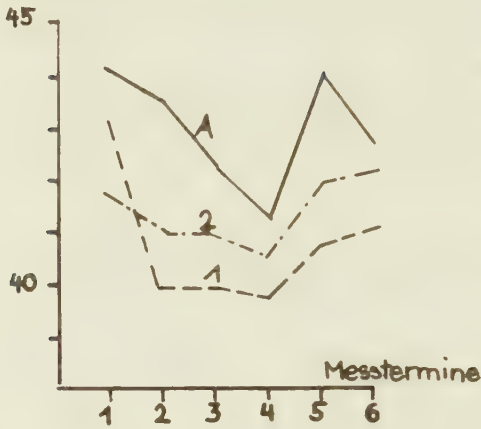
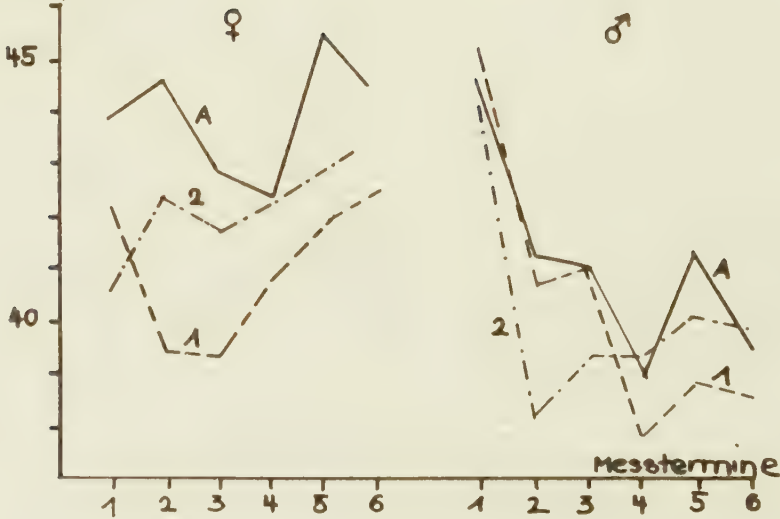
$0.1 \times \text{dyn/cm}^5$


Abb. 13 u. 14:

Verlauf des elastischen Gesamt-
widerstandes während einer
Jodbadekur mit 6 Meßterminen
bei allen 12 Patienten (Abb. 13)
und aufgeschlüsselt nach männ-
lichen und weiblichen Patien-
ten (Abb. 14).

Zeichenerklärung s. Abb. 5.

 $0.1 \times \text{dyn/cm}^5$


Als letzter Punkt wäre der Quotient aus Systolen- und Diastolen-dauer aufzuführen. Der Quotient wird nach den Jodbädern kleiner. Die direkt nach den Bädern bestimmten Ergebnisse unterliegen im Verlauf der Gesamtkur ausgeprägten Schwankungen. Die niedrigsten Werte werden erst 1 Stunde nach den Badeanwendungen erreicht und zeigen über den Kurverlauf ein gleichmäßiges leicht abfallendes Niveau. Bei den männlichen Patienten ist die Verkleinerung des Quotienten besonders ausgeprägt. Vor allem die Ausgangswerte, weniger die 1-Stundenwerte fallen während der Kur kontinuierlich ab. Die sofort nach den Bädern bestimmten Meßwerte unterliegen den bereits genannten Schwankungen, die keine Aussage zulassen. (ohne Abb.)

3.) Ergebnisse der Meßreihe III 1971

In dieser Meßreihe galt es den Gesamteinfluß von Jodbädern auf den Kreislauf im Verlauf einer im Mittel 4-wöchigen Kur mit maximal zehnmaligen Messungen zu erfassen. (s.Tabelle II)

A. Jodwirkung auf die Gesamtzahl der Patienten.

Bei allen Patienten war ein signifikanter Abfall des Blutdrucks zu erkennen, wobei es allerdings in der Hauptsache zu Kurbeginn zum stärksten Absinken der Werte kommt. Gegen Kurende steigen die Meßwerte wieder etwas an. Auffallend ist ebenso die deutliche Verkleinerung der Blutdruckamplitude (Abb. 16). Die Pulsfrequenz ändert sich nur geringfügig. Weit fällt auch das Produkt aus Amplitude und Frequenz ab. Die Kurve ähnelt auf Grund ihrer geringen Frequenzabnahme sehr derjenigen der Amplitude. (ohne Abb.)

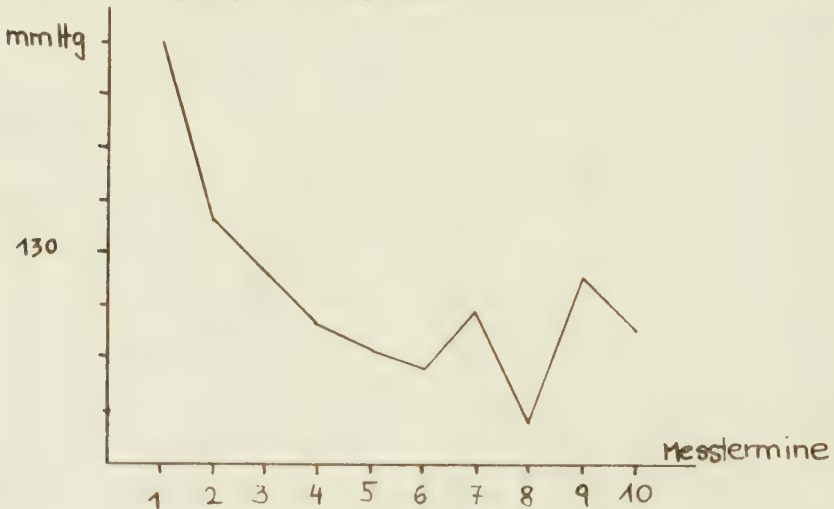


Abb. 15: Verlauf der Tagesmittelwerte des systolischen Blutdruckes an 100 Patienten während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen.

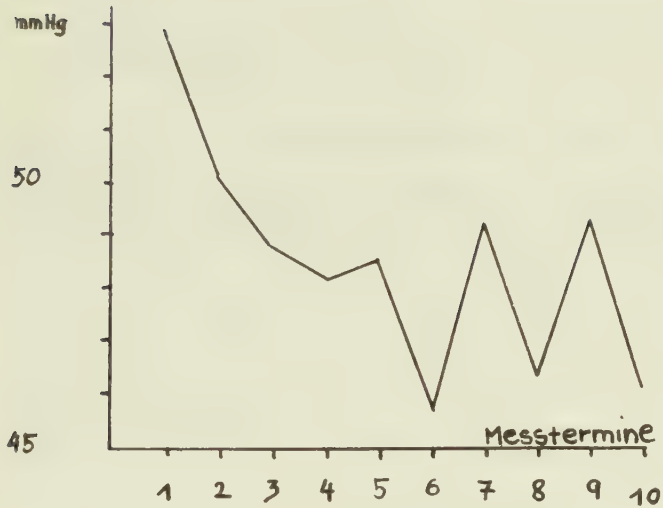


Abb. 16: Verlauf der Tagesmittelwerte der Blutdruckamplitude von 100 Patienten während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen.

B. Bei Differenzierung der einzelnen Patientengruppen nach Symptomen oder Krankheiten ergibt sich folgender Überblick:

a.) Gruppe: Männliche und weibliche Patienten (Abb. 11.),

Bei beiden Gruppen findet man zunächst wiederum einen deutlichen Abfall der Druckwerte, die nach der ersten Hälfte der Kur aber weniger signifikant erscheinen. Bei den weiblichen Patienten steigt der diastolische Druck sogar leicht an. Im allgemeinen ist der Druckabfall bei den männlichen Patienten jedoch ausgeprägter. Ihre Werte liegen durchwegs höher als die der Frauen. Auch die Amplitude fällt bei den männlichen Patienten stärker ab. Die Frequenz unterliegt bei den Männern größeren Schwankungen. Ähnlich der Amplitude ändert sich auch das Amplitudenfrequenzprodukt.

b.) Gruppe: Patienten über und unter 52 Jahre (Abb. 12.),

Sowohl der systolische als auch der diastolische Druck sinkt bei beiden Gruppen ab. Vor allem bei den älteren Patienten ist dieser Druckabfall deutlich ausgeprägt, wobei hier besonders der systolische kleiner wird. Als Folge ergibt sich eine nur geringgradige Amplitudenverminderung bei den jüngeren Patienten. Ein augenfälliger Befund jedoch ist, daß die Amplitude bei den Patienten über 52 Jahre weit abfällt. Die Pulsfrequenzänderungen sind bei beiden Gruppen als gering zu bezeichnen.

Deshalb ist auch die Amplitudenfrequenzproduktverkleinerung hauptsächlich durch die Amplitudenänderung geprägt.

c.) Gruppe: Patienten, deren systolischer Blutdruck über 150 mmHg und unter 170 mmHg liegt (Abb. 17)

Der systolische Blutdruck sinkt bei den Patienten mit niedrigeren Ausgangswerten ziemlich konstant um kleine Beträge bis zum Kurende ab. Wie schon berichtet, findet man auch hier einen leichten erneuten Anstieg des systolischen Druckes am Ende der Kur.

Als auffallenden Befund kann man den tiefen Abfall des systolischen Druckes der Patienten mit hohem systolischen Ausgangswert bezeichnen. Bis zum 4. Kurtag geht der systolische Blutdruck weit

zurück. Ebenfalls sinkt der diastolische bereits am ersten Kurtag tief ab. Die weiteren Änderungen sind unerheblich. Hieraus ergibt sich ein wesentlich steileres Abfallen der Amplitude bei den Hochdruckpatienten. Eine unwesentliche Frequenzabnahme bei den Patienten mit einem Druck unter 150 mmHg und etwas stärkere Schwankungen bei den Übrigen tragen nur wenig zur hervorstechenden Abnahme des Amplitudenfrequenzprodukts bei. Sie ist besonders ausgeprägt bei den Patienten mit hohem Druck. (Abb. 18)

Abb. 17: Verlauf der Mittelwerte der Blutdruckamplitude während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen, aufgeschlüsselt nach Patientengruppen mit einem RR syst. > 150 mm Hg (oben) und unter 150 mm Hg (unten).



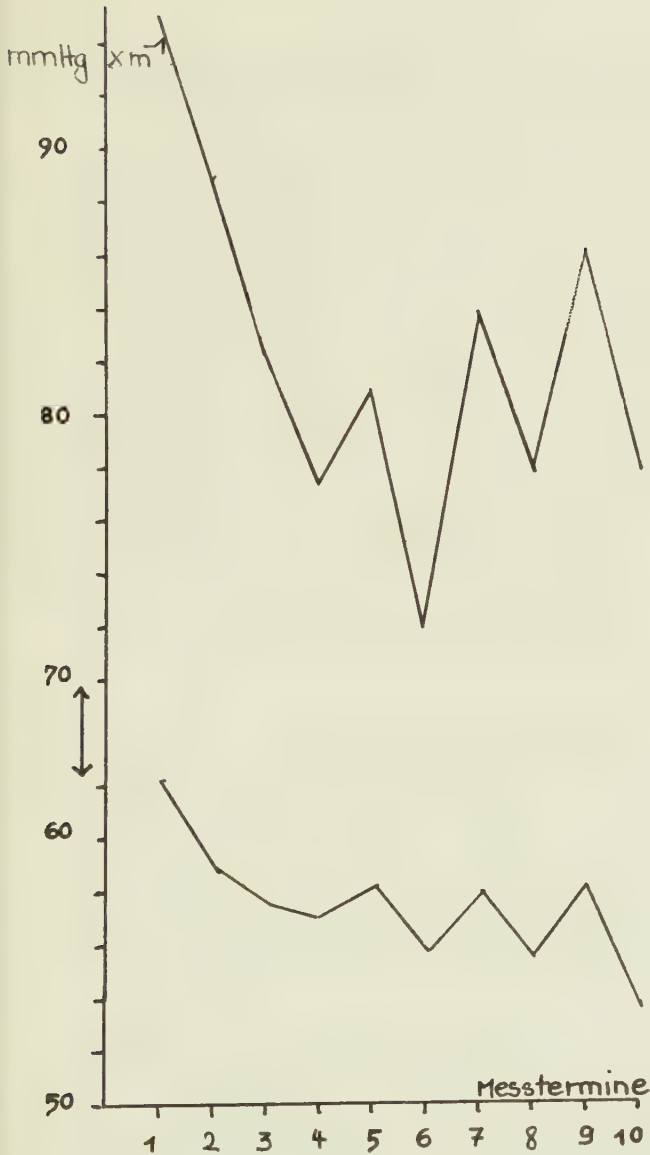


Abb. 18: Verlauf der Mittelwerte des Amplitudenfrequenzproduktes während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen, aufgeschlüsselt nach Patientengruppen mit einem RR syst. über 150 mmHg (oben) und unter 150 mmHg (unten).

d.) Gruppe: Hypertoniker und Gefäßkranke, Rheumatiker
und sonstig Erkrankte (ohne Abt.)

Die Blutdruckergebnisse der Gruppe "Hypertoniker und Gefäßkranke" belaufen sich auf die bereits besprochenen Veränderungen der Gruppe "Systolischer Druck über 150 mmHg". Die Druckwerte sinken deutlich, die Amplitude wird geringer, wenig ändert sich die Frequenz. Ebenso sinkt das Amplitudenfrequenzprodukt. Es steigt gegen Kurende wieder an, was durch einen Frequenzanstieg am Kurende bedingt ist. Bei den beiden übrigen Gruppen sinkt der systolische Druck während der Kur ab. Ebenso fällt der diastolische Druck etwas. Die Amplitude unterliegt bei beiden Gruppen nur unerheblichen Änderungen. Man kann ein minimales Absinken erkennen. Bei den Rheumatikern steigt die Frequenz etwas an, bei den "sonstig Erkrankten" sinkt sie deutlich ab. Das Amplitudenfrequenzprodukt wird bei den Rheumatikern niedriger, bei den sonstig Erkrankten fällt es momentan steil ab, erreicht aber gegen den achten Meßtag ähnlich der Amplitude einen erneuten Gipfel, um gegen Kurende wieder abzufallen.

e.) Gruppe: Auswärtige und einheimische Patienten Abt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Sowohl der systolische als auch der diastolische Druck sinken bei den einheimischen Patienten. Ebenso wird die Amplitude kleiner. Die Druckabfälle der auswärtigen Patienten sind nur unwesentlich größer. Bemerkenswert ist allerdings hier der erneute Anstieg am Kurende, der bei den einheimischen Patienten vollkommen wegfällt. Auch ist der Druckabfall der auswärtigen Patienten am ersten Kurtag erheblich steiler.

Der Puls bleibt bei den einheimischen Patienten auf einem fast gleichen Niveau während der ganzen Kur. Bei den auswärtigen Patienten hingegen ist die Pulskurve deutlichen Schwankungen unterworfen. Anfangs sinkt die Pulsfrequenz, steigt dann aber weit über den ersten Wert hinaus. Die Amplitude und das Amplitudenfrequenzprodukt sinken bei den einheimischen Patienten anfangs schnell, dann ab vierten Kurtag mit größeren Schwankungen langsam ab. Bei den auswärtigen Patienten ist der Abfall zu Beginn sehr steil. Beide Faktoren vergrößern sich aber gegen Kurende ungeheuer.

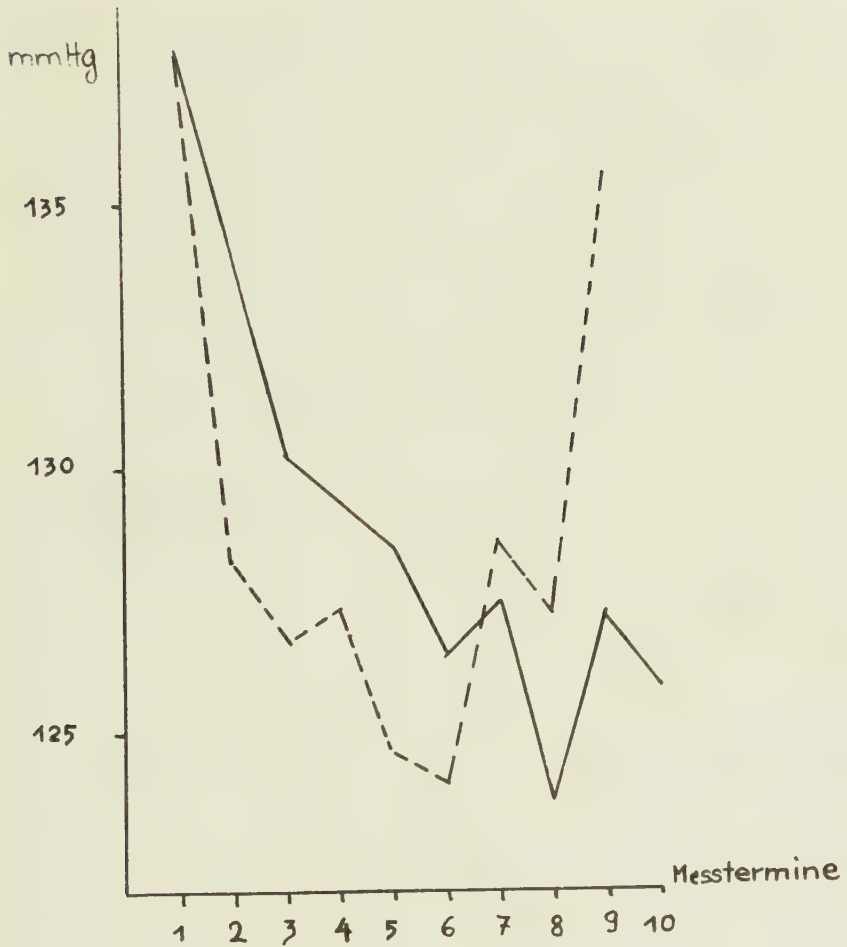


Abb. 19: Verlauf der Tagesmittel des Syst.Blutdruckes während einer Jodbadekur mit 10 MeSterminen. Vergleich zwischen einheimischen und auswärtigen Patienten.
 Zeichenerklärung: ——— einheimische Patienten.
 ----- auswärtige Patienten.

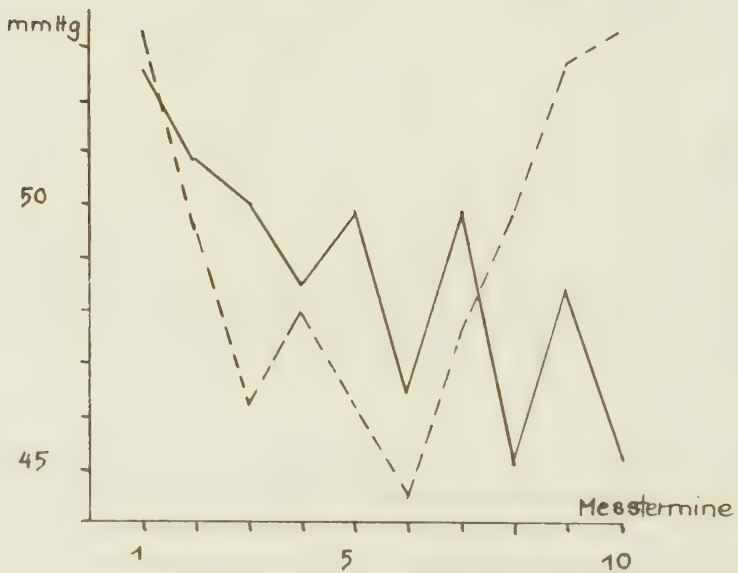
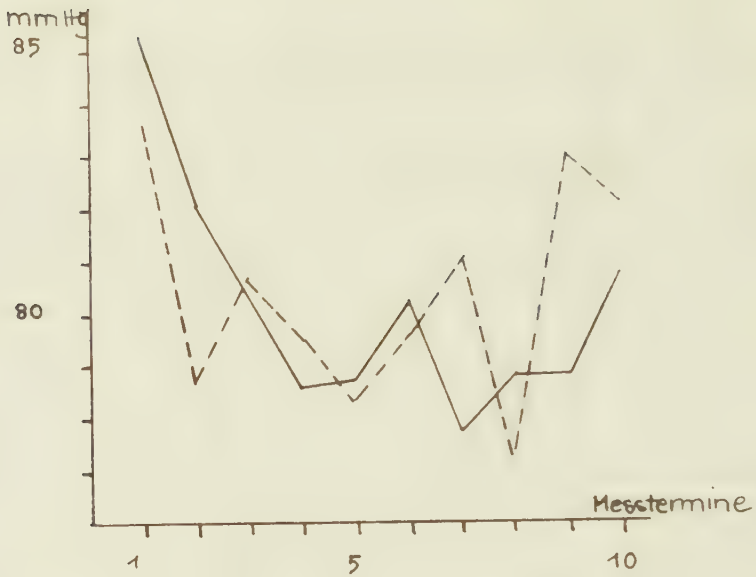


Abb.20 u.21: Verlauf des diastolischen Blutdruckes (oben) und der Blutdruckamplitude (unten) während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen bei einheimischen und auswärtigen Patienten.
Zeichenerklärung s. Abb.19.

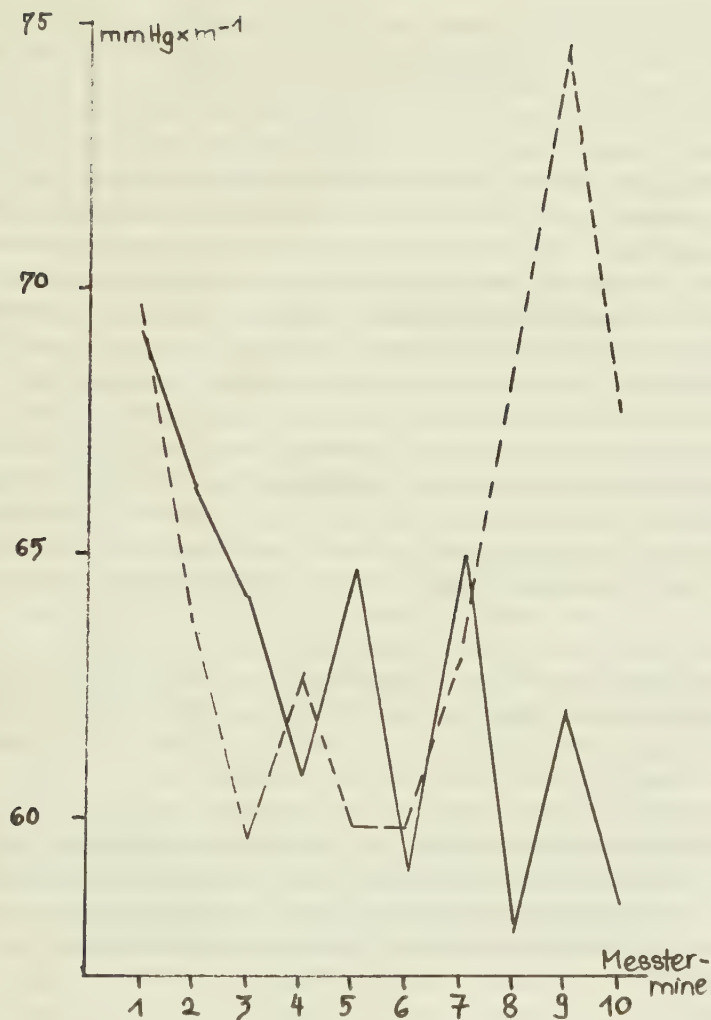


Abb. 22: Verlauf des Amplitudenfrequenzproduktes während einer Jodbadekur mit 10 Meßterminen bei einheimischen und auswärtigen Patienten.

— einheimische Patienten.

----- auswärtige Patienten.

IV. Besprechung der Kurwirkung der Endorfer Sole

1.) Besprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe I

Wie bereits berichtet, wurden in Analogie zu den Untersuchungen von HÄUSLER und SIEDEK (3) ebenso vergleichende Messungen über die Kreislaufreaktionen im Jodsole- und im gleichtemperierten Wasserbad durchgeführt. Hieraus ersieht man, daß die Kreislaufveränderungen als Folge des Wasserbades als minimal zu bezeichnen sind. Aus den Untersuchungen muß man schließen, daß das Jodbad im Sinne einer statistischen Prüfung eine stärkere Verminderung der Blutdruckwerte hervorruft als das Wasserbad, daß sich die Pulswellengeschwindigkeit ganz signifikant vermindert und der elastische Gesamtwiderstand sich verkleinert. Im Wasserbad hingegen verlangsamt sich die Pulswellengeschwindigkeit nur direkt nach dem Bad. Bereits eine Stunde danach ist sie wieder deutlich erhöht. Auch bei anderen Meßgrößen sind Veränderungen vorhanden, aber nicht im Sinne eines signifikanten Unterschiedes zwischen beiden Badearten.

Die hier erfaßten Ergebnisse entsprechen den in der Literatur niedergelegten. Ähnliche Ergebnisse erzielte z.B. SIEDEK (3), als er die Beeinflussung der physikalischen Kreislaufgrößen durch Anwendung jodhaltiger Kurmittel untersuchte. Hierbei stellte er nur geringe Kreislaufveränderungen sowohl bei Normotonikern als auch bei Hypertonikern im Wasserbad fest. Ganz anders verhielten sich die Kreislaufgrößen jedoch im Jodbad. Hier registrierte er einen deutlichen Abfall des systolischen und des diastolischen Druckes. Der Mitteldruck sank beträchtlich. Das Minutenvolumen änderte sich nur wenig. Ein weiterer Befund war die starke Verkürzung der Systolendauer.

In den Endorfer Untersuchungen konnte dieser Kreislauffaktor, d.h. der Quotient aus Systolen- und Diastolendauer jedoch nicht als "signifikant verändert" herausgestellt werden. Der Abfall der Pulswellengeschwindigkeit war deutlich. SIEDEK (3) berichtet ebenfalls, daß sich nach einem Wasserbad oder nach einem Kochsalzbad gleicher Konzentration wie in jodhaltigen Heilwasser der systolische und ebenso der diastolische Druck nur unbedeutend senkt. Auch

war der Abfall des Minutenvolumens gering, und die Pulswellengeschwindigkeit änderte sich nur innerhalb der Fehlergrenze.

Aus diesen genannten nach dem Jodsolebad auftretenden Kreislaufreaktionen ist zu schließen, daß dem Jod eine spezielle Wirkung auf das Kreislaufgeschehen zukommt. Der gesamte Kreislauf geht nach dem Jodbad in "Schongang", wie LAUDA (5) es nannte. Der herabgesetzte Mitteldruck, die verringerte Pulswellengeschwindigkeit, ein verminderter elastischer Gesamtwiderstand und das verkleinerte Herzminutenvolumen bedeuten für Herz und Kreislauf eine wesentliche Schonung. Man kann hier von einer "Entlastung unter entlastenden Bedingungen" sprechen. Der Verminderung der Pulswellengeschwindigkeit liegt eine Elastizitätsverbesserung, nämlich ein "Weicherwerden" der elastischen Gefäßwände zu Grunde. Hierbei kommt es zu einer Erweiterung der arteriellen Strombahn, wodurch es zur Entlastung des Herzens und des Kreislaufes kommt. Eine direkte Wirkung des Jods auf das Gefäßbindegewebe mag hier wohl die hervorragende Rolle spielen. Dem Jod kommt nämlich am Gefäßbindegewebe eine quellungsfördernde Wirkung zu, wobei vor allem eine besondere Affinität zur Aorta, besonders wenn diese arteriosklerotisch verändert ist, im Vordergrund steht. Dieser von SCHADE (6) bezeichnete "Weichmachereffekt" wird augenfällig bei Patienten mit hohem Gefäßtonus, wie bei Hypertonikern oder bei älteren Menschen.

SIEDEK (7) spricht in diesem Zusammenhang von "Gefäßverjüngung". Alte Gefäßwände sind durch eine stärkere H_2O Verarmung gekennzeichnet. Hierdurch kommt es zu einer Verhärtung. Eine erhöhte Pulswellengeschwindigkeit ist die Folge. Durch die quellungsfördernde Wirkung des Jods scheint es zu einer vermehrten H_2O Aufnahme in das Gefäßbindegewebe zu kommen, wodurch eine Elastizitätsverbesserung, d.h. Verjüngung zustande kommt.

Mit der Feststellung der Veränderung verschiedener Kreislaufgrößen nach Jodbädern wird die Frage nach einer Jodaufnahme in den Körper besonders vordringlich. Sowohl die Aufnahme durch die Haut als auch über den Respirationstrakt spielt eine Rolle. Die Frage der Hautresorption konnte mit Hilfe von Radiojodisotopen J^{131} geklärt werden. So berichtet HAGMÜLLER (12) über einen Versuch am Ratten-

schwanz in Bädern mit verschiedener Jodkonzentration, die mit Radiojod markiert waren. Gemessen wurde die Aktivität über der Schilddrüse. Die erzielten Ergebnisse zeigten, daß die Jodresorption proportional der Konzentration erfolgt.

In Versuchen am Menschen erhielten DIRNAGL u. PRESCH (1) Resorptionswerte, die bei ca. 100% Jodid während eines Bades lagen. Der Jodidgehalt des Badewassers betrug etwa 30 mg/kg Wasser. Sie stellten weiterhin fest, daß ungefähr die gleiche Menge Jod nach dem Bade aus der Haut in die Blutbahn nachresorbiert wurde. Im Laufe einer Kur verringert sich jedoch die Jodspeicherungsquote über der Schilddrüse.

Auch von pharmakologischer Sicht wurde die Dauer der Jodspeicherung untersucht. So berichtet EICHLER (14) über ausgedehnte Versuche an Winterfröschen. Er spritzte eine Dosis von 21,43 Mol Jodid in den Brustlymphsack der Frösche. Innerhalb von maximal zwei Stunden hatte sich eine gleichmäßige Verteilung im Körper eingestellt. Aus dem Blutjodidgehalt ließ sich eine Konzentrationskurve aufstellen, die einen biphasischen Verlauf zeigte. Der Sekundäranstieg erfolgt durch Einschränkung derjenigen Räume im Organismus, die zur Lösung von Jod befähigt sind. Dies ließ sich an Muskeln darstellen.

Aus diesen besprochenen Untersuchungen zeigt sich LAUDAs Behauptung erfüllt, nämlich, daß sich diese Kreislaufentlastung nach jedem Bad wiederholt und so zu einem langanhaltenden Kurerfolg führt, der sich in einem Absinken der Ruhewerte, was sich vor allem in Meßreihe II und III widerspiegelt, während des Kuraufenthaltes zeigt.



Abb. 23: Konzentration von Jodid im Froschblut (nach EICHLER) gemessen über einen Zeitraum von 24 Stunden.

2., Bestprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe II

Diese Meßreihe galt der Frage, ob die bei der ersten Versuchsreihe als jodbedingte Kreislaufeffekte festgestellten Meßgrößen sich im Verlauf einer Kur mit ca. 12 Bädern, wobei vor und nach jedem zweiten Bad gemessen wurde, verstärken, oder ob diese Veränderungen nur am Anfang feststellbar sind.

Wie bei der ersten Meßreihe dienen als augenfälligste Befunde die deutlich verminderten Druckwerte, vor allem die des systolischen Druckes, des weiteren eine verkleinerte Amplitude, eine herabgesetzte Pulswellengeschwindigkeit und ein abgesunkener elastischer Gesamtwiderstand. Außerdem deutet diese Meßreihe daraufhin, daß nicht nur nach dem einzelnen Bad, sondern auch während des Verlaufes der Gesamtkur diese beobachteten Kreislaufeffekte einen Trend zur Verkleinerung zeigen.

Bei dieser Untersuchungsreihe handelt es sich um eine völlig neue Meßserie, welche in dieser Art bisher noch nicht angestellt wurde. In der Literatur sind keine vergleichbaren Untersuchungsreihen beschrieben. Selbst im Handbuch für Bäder- und Klimaherkunde sind hierfür keine Angaben enthalten.

In dieser Reihe konnte belegt werden, daß durch Serien von Jodbädern in einem mehrwöchigen Kurverlauf sich ~~ausfallende~~ Veränderungen einstellen.

Somit ist die Kur mit Endorfer Jodsole dadurch gekennzeichnet, daß sich die beim einzelnen Jodbad typischen Umstellungen des Herzkreislaufsystems im Verlauf der Kur bereits bei den Ruhewerten feststellen lassen.

Weiterhin werden die auf die einzelnen Jodsolebäder auftretenden reaktiven Veränderungen mit dem Kurverlauf zunehmen. Die Differenzen gegenüber den Ruhewerten werden jedoch kleiner. In der graphischen Darstellung ist dies durch einen anfänglich steileren und gegen Kurende immer flacher werdenden Kurvenverlauf zu erkennen. Aus diesen Ergebnissen kanngefolgert werden, daß Kuren mit Endorfer Jodsole im Laufe des Kuraufenthaltes mehr und mehr zu einem Schongang des Herzens und des Kreislaufes unter entlastenden Bedingungen führen.

3.) Besprechung der Untersuchungsergebnisse der Meßreihe III

In dieser an einem größerem Patientengut durchgeführten Untersuchungsreihe kann man wohl mit Sicherheit feststellen, daß die Jodsole eine Veränderung der Kreislaufelage schafft. Diese tritt im Laufe der zehnmaligen Jodbadapplikation als auch bereits nach einmaliger Jodbadgabe zu Tage.

Diese Veränderung läßt deutlich das Absinken der Blutdruckwerte erkennen, wobei es mit einem tiefen Abfallen des systolischen und einem geringeren des diastolischen Druckes zu einer eindeutigen Verkleinerung der Amplitude kommt. Der unterschiedliche Trend der Druckänderungen bei Männern und Frauen ist unwesentlich, wobei betont werden sollte, daß die Blutdruckwerte bei den männlichen Patienten im Ganzen gesehen höher liegen als die der Frauen.

Am deutlichsten kommt diese Art der Kreislaufveränderung zum Ausdruck bei allen Patienten, deren Blutdruckausgangswerte über 150 mmHg (RR syst.) lagen, und weiter bei den Patienten, die der Gruppe Hypertoniker und Gefäßkranke angehören. Zusätzlich findet man eine einschneidende Jodwirkung, wenn man die Druckkurven der Patienten betrachtet, bei denen man auf Grund ihres fortgeschrittenen Alters naturgemäß mit höheren Werten rechnet.

Man kann somit wohl eindeutig feststellen, daß bei allen Patienten mit höherer Gefäßrigidität, sei es auf Grund des natürlichen Alterungsprozesses oder auf Grund arteriosklerotischer Veränderungen der Hypertoniker und der Gefäßkranken, die Jodsole eine erhebliche Verbesserung der Kreislaufsituation schafft.

SIEDEK (7), der bereits 1939 den Einfluß von Jod auf das Kreislaufgeschehen von Hypertonikern untersuchte, kam hierbei zu folgenden Ergebnissen: Die peripheren Gefäße erweitern sich, und die zentralen verlieren ihre Starre im Sinne einer Gefäßverjüngung. Es werden Regulationsmechanismen ausgelöst, die die Elastizitätsverhältnisse der großen Gefäße verändern. So konnte an isoliert durchströmten Gefäßen an Herz und Extremitäten eine Gefäßerweiterung nach Jodgabe registriert werden (GUGGENHEIMER u. FISCHER, 2).

Es besteht hier aber eine weitgehende Abhängigkeit von der Ausgangslage.

Eine ausgesprochene periphere Vasodilatation kommt nur bei einem hohen Gefäßtonus zustande. Dies entspricht wiederum der ausgeprägten Blutdrucksenkung bei Hypertonikern.

Generell gesehen führt Jod zu einer partiellen Erweiterung der arteriellen Strombahn, die zu einer Entlastung des Herzens und somit des ganzen Kreislaufs führt.

Jodwirkung bei einheimischen und auswärtigen Patienten

In dieser Meßreihe scheint vor allem die Aussage über den unterschiedlichen Kureffekt bei den einheimischen und auswärtigen Patienten eine besondere Bedeutung zu verdienen, da den Kreislaufreaktionen auf die Jodsolebäder bei den einheimischen Patienten eine Aussage über die Wirksamkeit und Kureffektivität zukommt.

Zwar kommt es bei den auswärtigen Patienten zu einem stärkeren Absinken der Druckwerte als bei den einheimischen Patienten, jedoch sind auch hier die Druckänderungen nicht unbeträchtlich. Wieder, wie bisher in allen Fällen, kann man einen steilen Druckabfall während der ersten Kurtage beobachten, der dann in ein langsames Absinken übergeht. Bei den einheimischen Patienten ist dieser anfängliche Druckabfall jedoch weniger ausgeprägt. Der gesamte Kurvenverlauf ist wesentlich regelmäßiger. Auch fällt hier der bei den auswärtigen Patienten beobachtete Anstieg gegen Kurende aus.

Die erneute Erhöhung der Werte kann wohl auf eine emotionell psychische Belastungsreaktion, bedingt durch die bevorstehende Abreise, zurückzuführen sein. Wahrscheinlich sind auch die stärkeren Druckänderungen, sowie die genannten Druckschwankungen während des Kurverlaufes ebenso auf psychisch nervöse Faktoren zurückzuführen. KÜHNAU (10) spricht hier von den vielfältigen psychischen Effekten der Kurortsituation, einem allgemeinen Feriengefühl verbunden mit einem Losgelöstsein vom Alltag. Mit eingeschlossen sei hier die Milieuveränderung, die ein Aufenthalt in einerseits anderer Landschaftsumgebung, andererseits in einem Hotel- oder Pensionsbetrieb mit sich bringt. Hinzu kommt die Bekanntschaft weite-

rer gleichgesinnter Kurteilnehmer. Allen liegt das Interesse zu Grunde, einen möglichst effektiven Kurerfolg zu verzeichnen.

Daß die Wertänderungen jedoch nicht ausschließlich auf psychische Reaktionen zurückzuführen sind, kann durch die nicht unbeträchtlichen Kreislaufveränderungen der einheimischen Patienten, auf die die oben genannten Bedingungen ja nicht zutreffen, weitgehend widerlegt werden. Ihre Veränderungen der Kreislaufverhältnisse dienen zum Beweis der Wirksamkeit der Endorfer Sole.

Aus oben genannten Ergebnissen und nach den Diagnosen, die von den Endorfer Ärzten für jeden der Patienten angegeben wurden, lassen sich Krankheiten oder Symptome hervorheben, die eine Indikation für Bäder in Endorfer Sole bieten. Hierbei kann man das Krankenkollektiv in zwei Hauptgruppen unterteilen, wobei in der ersten Gruppe vor allem die Diagnose Herz-Kreislaufstörungen, wie Hypertonie, Sklerose, Apoplexie, Durchblutungsstörungen z.B. in Form von varikösen Symptomenkomplexen erscheint. Das zweite Teilkontingent weist die sogenannten rheumatischen Erkrankungen auf, wobei Arthrosen, Lumbalgien sowie Spondylosen eine Rolle spielen. Obwohl die Gesamtzahl der untersuchten Fälle noch relativ gering war, vor allem bei der Aufschlüsselung nach einzelnen Krankheitsgruppen, so konnte doch global festgestellt werden, daß die therapeutischen Erfolge, dem Urteil der Endorfer Ärzte gemäß, proportional in denselben Größenordnungen liegen, wie sie in Untersuchungen an anderen Kurorten mit Jodsolequellen beschrieben wurden.

Tabelle II

Messtermine	RRs	RRd	Pls	Amp	PaF
1 einh.	137,92	85,33	77,48	52,59	69,12
ausw.	137,89	84,57	80,04	52,59	69,75
2 einh.	133,00	82,08	77,80	50,92	66,30
ausw.	127,18	78,64	78,89	48,54	63,75
3 einh.	130,27	80,30	76,72	49,97	64,12
ausw.	126,75	80,57	77,54	46,18	59,64
4 einh.	127,03	78,62	74,88	48,42	60,87
ausw.	127,43	79,50	77,61	47,93	62,61
5 einh.	128,55	78,73	77,04	49,82	64,67
ausw.	124,57	78,43	77,50	46,14	59,82
6 einh.	126,62	80,20	75,63	46,42	59,02
ausw.	124,04	79,57	80,46	44,46	59,82
7 einh.	127,53	77,72	77,66	49,81	65,02
ausw.	128,56	81,00	79,94	47,56	63,06
8 einh.	123,85	78,77	75,97	45,07	57,92
ausw.	127,13	77,40	81,87	49,73	68,67
9 einh.	127,19	78,78	75,59	48,41	62,05
ausw.	135,60	83,00	84,70	52,60	74,70
10 einh.	125,89	80,80	77,51	45,09	58,37
ausw.	135,20	82,00	76,00	53,20	67,80

Tabelle II: Tagesmittelwerte von 5 Kreislaufgrößen an 10 Patienten während einer Jodbadekur mit 10 Anwendungen. RRS (mmHg) = syst.Blutdruck; RRd (mmHg) = diast.Blutdruck; Pls (Schläge/min) = Pulsfrequenz; Amp (mmHg) = Blutdruckamplitude; PaF (mmHg. 1/Min) = Produkt aus Amplitude und Frequenz.

V. Zusammenfassung

Anhand von zahlreichen Kreislaufmessungen an einem großen Patientengut wird über die Ergebnisse von Kreislaufveränderungen, die im Zusammenhang mit Badeversuchen bei einer Jodquelle in Endorf entstanden, berichtet.

Die Analyse erstreckt sich über drei Meßreihen, die 1970 und 1971 in Endorf durchgeführt wurden.

- 1.) Vergleichende Badeversuche in verdünnten Jodsolebädern, die einer Jodidkonzentration von 17 mg/l entsprechen, und gleich-temperierten Wasserbädern. Es galt die Kreislauffektivität der Endorfer Sole zu testen.
- 2.) An zwölf Patienten wurden vierzehn verschiedene Kreislaufgrößen vor und nach Jodbadeversuchen an sechs Meßterminen während eines längeren Kuraufenthaltes registriert. Es sollte festgestellt werden, ob sich die in I. beobachteten Kreislaufumstellungen während eines Kurverlaufes stabilisieren oder noch verstärken.
- 3.) Es wurden an zehn Meßterminen wiederum während eines längeren Kuraufenthaltes fünf Kreislaufgrößen an ca. 100 Patienten, aufgeschlüsselt nach Krankheiten oder Krankheitssymptomen, bestimmt, um die Herz- und Kreislaufreaktionen als Folge der Kur an einem größeren Patientengut zu untersuchen.

Als Schlußfolgerung aus den erhaltenen Ergebnissen konnte man folgende Punkte festhalten:

- 1.) Unter dem Einfluß von Bädern mit dem Wasser der Endorfer Sole traten die in der Literatur erwähnten für Jod typischen Kreislaufveränderungen auf. Sie wurden nach den Wasserbädern nicht beobachtet.

Als signifikante Ergebnisse müssen hervorgehoben werden: Blutdrucksenkung vor allem des systolischen Druckes und der Amplitude; absinken des Amplitudenfrequenzproduktes; Verminderung der Pulswellengeschwindigkeit und des elastischen Gesamtwiderstandes.

- 2.) Während eines längeren Kuraufenthaltes stabilisieren sich diese Kreislaufveränderungen, die man nach den Einzelbädern beobachtete. Teilweise verändern sie sich während der Kur noch weiter im Sinne einer Kreislaufschonung. Der Kreislauf wird auf Schongang umgestellt.
- 3.) Bei einer zehnmaligen Messung während einer längeren Kur nimmt der Blutdruck deutlich ab, die Amplitude wird kleiner, nur die Herzfrequenz ändert sich wenig.
- 4.) Diese Kreislaufveränderungen treffen auch für einheimische Patienten zu, was als wichtiger Beweis für die Kreislauf-effektivität der Jodsole dient.
- 5.) Bei Hypertonikern und älteren Patienten ist die Jodwirkung besonders ausgeprägt.

"Herz und Kreislauf werden auf einen Schongang unter entlastenden Bedingungen eingestellt", eine Feststellung, die HÄUSLER und SIEDEK bereits bei Untersuchungen der Bad Haller Sole gemacht hatten.

VI Literaturverzeichnis

- 1.) Dirnagl K. und R. Presch:
 Untersuchungen über die Jodresorption im Bade
 mit Hilfe von Radiojod.
 Klin. Wschr. 31: 525-527 Juni 1, (1953)

- 2.) Guggenheimer H. und J. Fischer:
 Die Wirkung des Jods auf Herz und Gefäßsystem.
 Beeinflussung des Herzens und der Coronararte-
 rien am isolierten Katzenherzen.
 Z. ges. exp. Med. 54: 114 (1927)

- 3.) Häusler N. und H. Siedek:
 Untersuchung über die Beeinflussung der physi-
 kalischen Kreislaufgrößen durch die Anwendung
 jodhaltiger Kurmittel.
 Cardiologia (Basel) 22: 1 (1953)

- 4.) Hofman-Credner und H. Spitzzy:
 Zur Frage der percutanen und respiratorischen
 Jodaufnahme.
 Arch.phys.Ther. 6: 171-176 März-April (1954)

- 5.) Lauda E.: Jod und Kreislauf
 Wien.Med. Wschr. 102 752 (1952)

- 6.) Schade: Die Physikalische Chemie in der Inneren Medizin
 Verlag: von Theodor Steinkopff, Dresden Lpzg.1923

- 7.) Siedek H.: Über die Wirkungsweise von Kaliumjodat bei
 Hypertonien.
 Z. klin. Med. **392**, **137**. (1939)

- 8.) Scrube H. und H. Spitzzy:
 Über Kleinlebewesen im Jodquellwasser von Bad
 Hall und ihre Funktion bei der Bildung von
 freiem Jod.
 Wien. klin. Wschr. 67: 601-605 (1955)

- 9.) Spitzzy H. und H. Hellauer:
 Radiochemische Untersuchungen über die Zu-
 standsformen des Jods im Hinblick auf Resorp-
 tionsfragen.
 Arch. phys. Ther. 6: 167-171 März-April (1954)

- 10.) Kühnau J.: Probleme der modernen Balneologie
 Deutsche med.Wschr. 559 (1952)

- 11.) Siedek H.: Über die Wirkung des Jods auf den Kreislauf
 und die Gefäße.
 Wien. klin. Wschr. 1954: S. 402-406

- 12.) Hagmüller K.:
 Die Haut als Resorptionsorgan für Jod autora-
 diographisch untersucht.
 Wien. med. Wschr. 1957: 40 S. 825-827

- 13.) Gleissner H.:
 Hundert Jahre Landeskuranstalten Bad Hall.
 Wien. klin. Wschr. 1955: Nr. 32 u. 33

- 14.) Eichler O.: Die Pharmakologie anorganischer Anionen 1950,
 S. 453
 Handbuch für experimentelle Pharmakologie
 Begr. von A. Hefter, Bd. 10

- 15.) Volhard F.: Handbuch der inn. Med. VI/2 (1931)

DANKSAGUNG

Für die Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Planung und Auswertung der Untersuchungen möchte ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. H. Drexel herzlich danken.

Ebenso schulde ich Dank Herrn Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. H. Pratzel und Herrn Dr. rer. physiol. Dipl. Phys. J. Kleinschmidt für die Hilfe bei der Auswertung der Ergebnisse.

Danken möchte ich auch den ansässigen Endorfer Ärzten für ihre Mithilfe bei der Durchführung der prakt. Untersuchungen.

Lebenslauf

Ich, Annetraut Frey-Kölwel, wurde am 16. August 1945 als Tochter des Arztes Dr. med. Elmar Kölwel und seiner Ehefrau Eva, geb. Kolzen in München geboren.

1951 trat ich in München in die Volksschule ein.

1956 wechselte ich auf das Mädchenrealgymnasium der Englischen Fräulein in München über. Meine höhere Schulausbildung beendete ich 1966 mit dem Abitur in der Max-Rill-Schule in Reichersbeuren.

Im Sommersemester 1967 begann ich in München mein Medizinstudium und bestand hier am 20. Februar 1970 mein Physikum. Im Sommersemester 1973 bestand ich mein Staatsexamen. Nach der Medizinalassistentenzeit (Innere Medizin: Krankenhaus Neuwittelsbach, Chirurgie: Krecke-Klinik München) erhielt ich am 8.9.1975 meine Approbation. Seither bilde ich mich auf dem Gebiet der Inneren Medizin im Krankenhaus Neuwittelsbach in München weiter.

